



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

Attorney's Docket No. 15682

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Okuma, et al.
Serial No.: 10 / 074,377
Filed: February 11, 2002
For: Plastic Optical Fiber Ferrule
and Method for Making the Same

Group No.: 2874
Examiner: Unknown

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
APR - 14 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: Patent 2001-324891
Filing Date: October 23, 2001

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added).

Stephen P. Evans
SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No. 47,281

Stephen P. Evans
(type or print name of attorney)

Tel. No. (419) 249-7100

Marshall & Melhorn, LLC

P.O. Address Four SeaGate - 8th Floor
Toledo, Ohio 43604

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent, if the foreign application is referred to in the oath or declaration, as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

MAILING

☒ deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

FACSIMILE

☐ transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office.

Date 3.22.02

Michelle Fais
Signature

Michelle Fais
(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])



PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: October 23, 2001

Application Number: 2001-324891

Applicant(s): Kabushiki Kaisha Act One

(SEAL)

January 18, 2002

Commissioner, Patent Office: Kozo OIKAWA

RECEIVED
APR -4 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

No. 2002-3000194

2001-324891

[Document]	Patent Application	
[Docket Number]	10960	
[Filing Date]	October 23, 2001	
[Recipient]	Patent Office Administrator	
[IPC]	G02B 6/00	
	B29C 45/00	
[Inventor]		
[Address]	3-18, Honcho 6-chome, Kuki-shi, Saitama	
[Name]	Masafumi OKUMA	
[Inventor]		
[Address]	4-14, Osaki 3-chome, Shinagawa-ku,	
	Tokyo	
[Name]	Kenichi MITANI	
[Inventor]		
[Address]	#102, 1-3, Edahigashi 3-chome, Tsuzuki-ku,	
	Yokohama-shi, Kanagawa	
[Name]	Junji ICHIKAWA	
[Applicant]		
[Identification Number]	501251219	
[Address]	48-3 Nishikamata 7-chome, Ota-ku, Tokyo	
[Name]	Kabushiki Kaisha Act One	
[Attorney]		
[Identification Number]	100089266	
[Patent Attorney]		
[Name]	Yoichi OSHIMA	
[Official Fee]		
[Deposit Number]	047902	
[Paid Amount]	¥21,000	
[List of Attached Documents]		
[Document]	Specification	1
[Document]	Drawing	1
[Document]	Abstract of Disclosure	1
[General Power of Attorney Number]	0109555	
[Proofing Copy]	Needed	



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年10月23日

出願番号

Application Number:

特願2001-324891

[ST.10/C]:

[JP2001-324891]

出願人

Applicant(s):

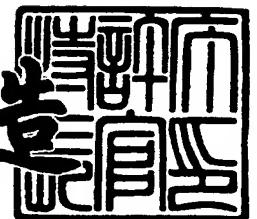
株式会社アクトワン

RECEIVED
APR-4 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

2002年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3000194

【書類名】 特許願
【整理番号】 10960
【提出日】 平成13年10月23日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 6/00
B29C 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県久喜市本町 6 - 3 - 1 8

【氏名】 大熊 真史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区大崎 3 - 4 - 1 4

【氏名】 三谷 健一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区荏田東 3 - 1 - 3 - 1 0 2

【氏名】 市川 順而

【特許出願人】

【識別番号】 501251219

【住所又は居所】 東京都大田区西蒲田 7 - 4 8 - 3

【氏名又は名称】 株式会社アクトワン

【代理人】

【識別番号】 100089266

【弁理士】

【氏名又は名称】 大島 陽一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047902

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特 2 0 0 1 - 3 2 4 8 9 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109555

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂製フェルール及び樹脂製フェルールの成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸心に心線挿入孔を設けたフェルールの先端側外周面にインサートパイプを装着し、先端側端面に隣接した心線挿入孔の外周囲には、前記インサートパイプと同心状の小径筒状部をインサートすると共に、この小径筒状部の内側に小径樹脂部を形成したことを特徴とする樹脂製フェルール。

【請求項 2】 前記心線挿入孔の先端側から離れた位置に、スラグなどを含む成形樹脂材を収容する樹脂溜まり部を設けた請求項 1 に記載した樹脂製フェルール。

【請求項 3】 前記樹脂溜まり部を前記小径筒状部の外側に形成し、当該小径筒状部の先端を介して前記小径樹脂部と連続させた請求項 2 に記載した樹脂製フェルール。

【請求項 4】 前記小径筒状部は、前記インサートパイプの先端側に設けた縮径部分で形成される請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載した樹脂製フェルール。

【請求項 5】 前記小径筒状部は、前記インサートパイプの内側に設けた内筒部で形成される請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載した樹脂製フェルール。

【請求項 6】 先端側軸心に心線挿入孔を形成する第 1 コアピンと、後端側軸心に被覆挿入孔を形成する第 2 コアピンとを、先端を着脱可能な嵌合状態にして軸心に設け、先端側のキャビティ内にはインサートパイプを装着すると共に、前記第 1 コアピンの先端側端面に隣接した外周囲には、前記インサートパイプの内側へ同心状に小径筒状部をインサートし、金型分割面に沿ってゲートから成形樹脂材を注入してキャビティ内に充填させ、前記小径筒状部の内側に小径樹脂部を形成したことを特徴とする樹脂製フェルールの成形方法。

【請求項 7】 前記小径筒状部の外側には、先端側を迂回して小径筒状部の内側と連通する樹脂溜まり部を設け、スラグなどを含む成形樹脂材を収容させる請求項 6 に記載した樹脂製フェルールの成形方法。

【請求項 8】 前記小径樹脂部は、前記インサートパイプの先端側を縮径させて形成するか又は、前記インサートパイプを二重筒にして内筒部で形成した前

記小径筒状部によって成形される請求項 6 又は 7 に記載した樹脂製フェルールの成形方法。

【請求項 9】 前記インサートパイプは、外周側の基端をフランジ部の一部まで延在させ、この基端より後端側のフランジ部に隣接して前記ゲートを設けた請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載した樹脂製フェルールの成形方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ケーブルを相互に接続する光ファイバコネクタ用のフェルールと、このフェルールを射出成形するフェルールの成形方法に係り、特に外形寸法精度と同軸度を高めたフェルールを、インサートパイプを用いた成形樹脂材の射出成形によって、容易且つ安価に量産することが可能な樹脂製フェルール及び樹脂製フェルールの成形方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の樹脂製フェルールには、例えば特開 2 0 0 0 - 1 1 1 7 5 8 号公報、特開 2 0 0 1 - 9 6 5 7 0 号公報などに開示されているものがあり、これらのフェルールでは、極細の光ファイバー心線を挿入する心線挿入孔を軸心に形成した先端側の外周に、金属パイプなどによるインサートパイプが装着され、少なくとも中間部に形成したフランジ部まで延在されている。

【 0 0 0 3 】

この樹脂製フェルールを製造する際には、フランジ部に適合する位置に樹脂注入用の連通孔を設けたインサートパイプを金型内に装着すると共に、光ファイバー端末の心線及び被覆に対する挿入孔を形成するためのコアピンを軸心に設け、連通孔の近傍に設けたゲートから連通孔を介して成形樹脂材を注入することによって、フランジ部を含むフェルール全体が射出成形で一体成形される。

【 0 0 0 4 】

このフェルールでは、インサートパイプを装着して射出成形したことで先端側外周の真円度が確保され、外形寸法精度と同軸度を高めることができると共に、

外周に被着したスリーブを介して相手方のフェルールと連結する際の整合性が向上し、軸心の心線挿入孔に挿入した光ファイバー心線に対する位置決め精度も向上するので、伝送ロスを少なくすることができるなどの効果を発揮する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらのフェルールにも解決を必要とする幾つかの課題が残されており、第一の課題は、心線挿入孔が一定の口径にならず先細り形状になり、これによって光ファイバー心線の挿入が困難になると共に、光ファイバー心線にクラックや変形が生じ、伝送損失や反射減衰量の増大及び直進性を損なうなどの接続性能を低下させる恐れがある。

【0006】

例えば、成形後に金型からロックアウトされたフェルールは、先端側の外径はインサートパイプで保形されているが、軸心は心線挿入孔からコアピンが除去された状態で保形されていないので、ロックアウト後の熱収縮はインサートパイプが開口する先端側の軸心に向かって生じ、これにより心線挿入孔が先細り形状になり、この傾向は先端側の樹脂量が多いとすなわち肉厚が大きいと顕著になることが、発明者らによって確認されている。

【0007】

第二の課題は、中間のフランジ部の近傍に設けたゲートから注入された成形樹脂材は、先端側端面を終端部として充填されるので、コアピンで心線挿入孔を形成する端面付近には最初に流入してスラッグ状態の成形樹脂材が充填され、これによりフローマークやひけなどを生じて心線挿入孔の内径面が歪み、外径を保持するインサートパイプとの同軸度が得らなくなる恐れがある。

【0008】

第三の課題は、第一の課題である心線挿入孔の口径を一定に確保する一手段として、熱収縮が収まるまで心線挿入孔に対してコアピンを比較的長時間に亘って挿入しておく、少なくとも心線挿入孔は確保することができるが、その間の熱収縮によって心線挿入孔からのコアピンの引き出しが困難になり、コアピン及び心線挿入孔を損傷又は変形させる恐れがあると共に、量産時における作業能率を

低下させる。

【0009】

第四の課題は、インサートパイプに対して樹脂注入用の連通孔を設けた構造にすると、パイプを変形させないで真円度を保持した状態で孔あけ作業を行うことが容易ではなく、また連通孔の周縁にバリだどが発生した場合には研磨作業が容易ではなく、これらの作業によってパイプの製造コストが高騰し、量産時におけるフェルールのコストダウンを阻害する。

【0010】

そこで本発明では、これらの従来技術における課題を解決し得る樹脂製フェルール及び樹脂製フェルールの成形方法を提供するが、特にフェルールの先端側軸心に設けた心線挿入孔を適正な一定の口径に確保すると共に、内径面の歪みを除去し、外形寸法精度と同軸度を高めたフェルールを、インサートパイプを用いた射出成形によって容易且つ安価に量産することなどを主たる目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明による樹脂製フェルールは、軸心に心線挿入孔を設けたフェルールの先端側外周面にインサートパイプを装着し、先端側端面に隣接した心線挿入孔の外周囲には、前記インサートパイプと同心状の小径筒状部をインサートすると共に、この小径筒状部の内側に小径樹脂部を形成した。

【0012】

この樹脂製フェルールでは、先端側端面に隣接した心線挿入孔の外周囲に小径樹脂部を形成して薄肉状にしたことにより、射出成形時における熱収縮で心線挿入孔が先細りする現象を抑制できるので、心線挿入孔は適正な一定の口径に確保され、極細な光ファイバー心線にクラックや変形を生じさせることなく容易に挿入することができ、伝送損失や反射減衰量の増大及び直進性を損なうなどの接続性能を低下させる恐れがなくなる。

【0013】

前記樹脂製フェルールは、心線挿入孔の先端側から離れた位置に、スラッグなどを含む成形樹脂材を収容する樹脂溜まり部を設けた形態を採ることができるが

、これによって心線挿入孔の先端側付近では内径面に歪みを生じさせるフローマークやひけなどがなくなり、外径を保持するインサートパイプとの同軸度が確保されるので、接続する相手方フェルールとの整合性が改善される。

【 0 0 1 4 】

前記樹脂製フェルールにおける前記樹脂溜まり部は、前記小径筒状部の外側に形成し、当該小径筒状部の先端を介して前記小径樹脂部と連続させた形態を採ることが可能であり、これによってスラッグなどを含む成形樹脂材によって心線挿入孔の先端側内径面に歪みを生じさせない構成と、心線挿入孔を先細りさせない構成とを同時に容易且つ安価に達成することができる。

【 0 0 1 5 】

前記樹脂製フェルールにおける前記小径筒状部は、前記インサートパイプの先端側に設けた縮径部分で形成される形態を採ることが可能であり、例えば薄肉状のインサートパイプを用いて小径筒状部を絞り加工し、容易且つ安価に製造することが可能であり、また厚肉状のインサートパイプを用い小径筒状部を切削加工し、より精度の高い製品にすることも可能である。

【 0 0 1 6 】

前記樹脂製フェルールにおける前記小径筒状部は、前記インサートパイプの内側に設けた内筒部で形成される形態を採ることが可能であり、例えばインサートパイプの内側に密接した状態で嵌合した内筒部の先端側を突出させて小径筒状部を形成し、容易且つ安価に製造することが可能であり、またインサートパイプの内側に基端を密接した状態で嵌合した内筒部を、途中から同心円状に縮径して先端側を突出させて小径筒状部を形成し、先端だけではなく広い領域に小径樹脂部を設けると共に、先端からより離れた位置に樹脂溜まり部を設けることもできる。

【 0 0 1 7 】

本発明による樹脂製フェールの成形方法は、端側軸心に心線挿入孔を形成する第1コアピンと、後端側軸心に被覆挿入孔を形成する第2コアピンとを、先端を着脱可能な嵌合状態にして軸心に設け、先端側のキャビティ内にはインサートパイプを装着すると共に、前記第1コアピンの先端側端面に隣接した外周囲には

、前記インサートパイプの内側へ同心状に小径筒状部をインサートし、金型分割面に沿ってゲートから成形樹脂材を注入してキャビティ内に充填させ、前記小径筒状部の内側に小径樹脂部を成形した。

【 0 0 1 8 】

この樹脂製フェルールの成形方法は、先端側端面に隣接した第 1 コアピンの外側と小径筒状部の内側の間に薄肉状の小径樹脂部を成形したことにより、熱収縮で心線挿入孔が先細りする現象を抑制することができるので、成形後に比較的短時間でロックアウトした場合でも、心線挿入孔を適正な一定の口径に確保することができると共に、心線挿入孔からのコアピンの引き出しが容易で、コアピン及び心線挿入孔を損傷又は変形させる恐れがなく、量産時における作業能率を向上させることができる。

【 0 0 1 9 】

前記樹脂製フェルールの成形方法における前記小径筒状部の外側には、先端側を迂回して小径筒状部の内側と連通する樹脂溜まり部を設け、スラッグなどを含む成形樹脂材を収容させる形態を採ることが可能であり、最初に流入したスラッグ状態の成形樹脂材は心線挿入孔を形成する第 1 コアピンの端面付近に充填されないで、フローマークやひけなどで心線挿入孔の内径面が歪みを生ずる恐れがなく、外径を保持するインサートパイプに対して高い同軸度が得られる。

【 0 0 2 0 】

前記樹脂製フェルールの成形方法における前記小径樹脂部は、前記インサートパイプの先端側を縮径させて形成するか又は、前記インサートパイプを二重筒にして内筒部で形成した前記小径筒状部によって成形される形態を採ることが可能であり、図示の実施形態を含む各種の形態を所望に応じて採用できる。

【 0 0 2 1 】

また前記小径筒状部を含むインサートパイプには、ステンレスやチタンや繊維強化金属（FRM）などの硬質金属材、ジルコニアなどを含めたセラミックス類、ポリイミド樹脂などの耐熱性で寸法精度の高い合成樹脂材、などの硬質材の使用が可能である。

【 0 0 2 2 】

前記樹脂製フェルールの成形方法における前記インサートパイプは、外周側の基端をフランジ部の一部まで延在させ、この基端より後端側のフランジ部に隣接して前記ゲートを設けた形態を採ることが可能であり、従来技術と同様にインサートパイプに樹脂注入用の連通孔を設ける構成も可能であるが、この連通孔を無くした構成によると、連結用スリーブの嵌合面となる外周面の真円度を保持することができると共に、研磨作業も容易であることからパイプの製造コストが安価になり、量産時におけるフェルールのコストダウンにも寄与する。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による樹脂製フェルール及び樹脂製フェルールの成形方法について、本発明を適用した実施形態を示す添付図面に基づき詳細に説明するが、図1は、フェルールの縦断面図(a)及び右側面図(b)を示し、図2(a)(b)は、他の実施形態によるフェルール縦断面図を示し、図3はフェルールの成形する金型装置の要部縦断面図を示す。

【0024】

フェルール1は、円筒状で軸心に光ファイバ端末を装着する樹脂製のフェルール本体2と、フェルール本体2の中間部外周から突出形成された樹脂製のフランジ部3と、フェルール本体2の先端側外周に被着した硬質材製のインサートパイプ4とが、射出成形によって一体に形成され、フェルール本体2には、先端側軸心に心線挿入孔5が後端側軸心に被覆挿入孔6が連通状態で設けられている。

【0025】

インサートパイプ4は、外周が連結用スリーブを挿着する嵌合面7を形成するように、フェルール本体2の先端側外周に沿って露出した状態で延在させ、基端は従来技術と同様にフランジ部3の全域に埋設させた形態又は、更に後端側外周まで延在させる形態、図示のようにフランジ部3の一部に埋設させた形態或いは、フランジ部3の直前で終了させた形態を採ることが可能である。

【0026】

但し、インサートパイプ4の基部側に樹脂注入用の連通孔を穿設しない状態でフランジ部3から成形樹脂材を注入するためには、図示の実施形態のようにフラ

ンジ部 3 の一部に埋設させた形態又は、フランジ部 3 の直前で終了させた形態を採る必要があり、強度その他の点から図示のような実施形態を採ることがより望ましい。

【 0 0 2 7 】

フェルール本体 2 には、第一の課題である心線挿入孔 5 を一定の口径に保持する手段として、インサートパイプ 4 と同心状の小径筒状部 1 0 が、少なくとも先端側端面に隣接した心線挿入孔 5 の外周囲にインサートされており、この小径筒状部 1 0 によって心線挿入孔 5 の外周囲には薄肉状にした小径樹脂部 8 が形成され、図 1 及び図 2 の実施形態ではインサートパイプ 4 の先端側によって小径筒状部 1 0 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

例えば、図 1 で示す実施形態のフェルール 1 A では、ステンレス材などの金属パイプで形成したインサートパイプ 4 A の先端側に絞り加工を施して小径筒状部 1 0 A を形成し、図 2 (a) で示す実施形態のフェルール 1 B では、二重のインサートパイプ 4 B の先端側に段差を設けて小径筒状部 1 0 B を形成し、図 2 (b) で示す実施形態のフェルール 1 C では、インサートパイプ 4 C の先端側に切削加工を施して小径筒状部 1 0 C を形成している。

【 0 0 2 9 】

またフェルール本体 2 には、第二の課題であるスラッグなどによる内径面の歪みを除去する手段として、先端側端面に隣接した心線挿入孔 5 の外周囲から離れた位置に樹脂溜まり部 9 を設け、図 1 及び図 2 の実施形態ではインサートパイプ 4 の先端側に形成した小径筒状部 1 0 の外周囲に設けている。

【 0 0 3 0 】

なお、インサートパイプ 4 の材質としては、ステンレス以外でも例えばチタンや繊維強化金属 (F R M) などの硬質金属材、ジルコニアなどを含めたセラミックス類、ポリイミド樹脂などの耐熱性で寸法精度の高い合成樹脂材、などの硬質材の使用が可能である。

【 0 0 3 1 】

フェルール 1 を成形する金型装置 1 1 は、図 3 で示すように、分割面 P L を境

にして対向状に配備した可動側金型 1 2 と固定側金型 1 3 を備え、可動側型板 1 4 と固定側型板 1 5 内に設けたキャビティにインサートパイプ 4 を装着させると共に、先端側軸心に心線挿入孔 5 を形成する第 1 コアピン 1 6 と、後端側軸心に被覆挿入孔 6 を形成する第 2 コアピン 1 7 とを、先端を着脱可能な嵌合状態にして軸心に設けている。

【 0 0 3 2 】

成形樹脂材 1 8 には、例えば液晶ポリマーなどのように、機械的強度及び寸法安定性に優れたものを用い、スプールブッシュ 1 9 に設けたスプール 2 0 から各ランナー 2 1, 2 1 に分配（製品を複数取りする場合）した後に、フランジ部 3 の外周に隣接して設けた複数の各ゲート 2 2, 2 2 を介してキャビティ内に注入され、これによってフェルール 1（1 A, 1 B, 1 C）が射出成形される。

【 0 0 3 3 】

注入された成形樹脂材 1 8 は、一方は金型内面と第 2 コアピン 1 7 で形成されたキャビティ内に充填され、フェルール本体 2 の基端側を形成すると共に、他方はインサートパイプ 4 と第 1 コアピン 1 6 で形成されたキャビティ内に充填され、フェルール本体 2 の先端側を形成し、同時にインサートパイプ 4 の基部を埋設した状態で中間にフランジ部 3 を一体成形する。

【 0 0 3 4 】

インサートパイプ 4 内に充填された成形樹脂材 1 8 は、小径筒状部 1 0 によって絞り込まれた後に、小径筒状部 1 0 の先端を迂回した状態で当該小径筒状部 1 0 の外周に形成された樹脂溜まり部 9 に流動され、これによって小径筒状部 1 0 の薄肉状にした小径樹脂部 8 が形成されると共に、樹脂溜まり部 9 には最初に流入したスラッグ状態の成形樹脂材が充填される。

【 0 0 3 5 】

このフェルール 1 は、インサートパイプ 4 の小径筒状部 1 0 によってフェルール本体 2 の先端部に薄肉状の小径樹脂部 8 を設けたことにより、熱収縮で心線挿入孔 5 が先細りする現象が著しく減少し、一定の口径が確保されるので光ファイバー心線の挿入が容易になり、第 1 コアピン及び心線挿入孔を損傷又は変形させる恐れが軽減すると共に、これに起因した伝送損失や反射減衰量の増大及び直進

性を損なうなどの接続性能の低下も解消される。

【0036】

また、インサートパイプ4の小径筒状部10によって小径樹脂部8の外周側に樹脂溜まり部9を形成したことにより、最初に流入してスラッグ状態の成形樹脂材は、心線挿入孔5のある軸心から離れた樹脂溜まり部9に流動するので、心線挿入孔5の周辺ではフローマークやひけなどを生じ難くなって、心線挿入孔5の内径面における歪みを改善することができる。

【0037】

また、インサートパイプ4の基端部をフランジ部3の一部に埋設させた形態を採ると、従来技術のようにインサートパイプ4に連通孔を設けて樹脂注入口としなくても、フランジ部3の近傍にゲート22を設けて射出成形を行うことができると共に、孔あけ作業による真円度の低下が無くなって同軸度などの性能向上に寄与すると共に、研磨作業も容易になってインサートパイプの製造コストを低減させ、量産時におけるフェルールのコストダウンを図ることが可能となる。

【0038】

また、光ファイバー心線の心線挿入孔5を適正な口径に確保できることにより、従来のように熱収縮が収まるまで心線挿入孔5に対してコアピン16を比較的長時間に亘って挿入しておく必要がなくなっており、成形後に短時間でロックアウトできるので、量産時における作業能率を向上させることができると共に、熱収縮によってコアピン16及び心線挿入孔5を損傷又は変形させることなく、心線挿入孔5からコアピン16を容易に引き出すことが可能である。

【0039】

なお、インサートパイプを装着して射出成形したことで先端側外周の嵌合面7は真円度が確保され、外形寸法精度と同軸度を高めることができると共に、嵌合面7に被着した割りスリーブなどの連結用スリーブを介して相手方のフェルールと連結する際の整合性が向上し、軸心の心線挿入孔に挿入した光ファイバー心線に対する位置決め精度も向上することなどの、従来技術による効果はそのまま維持される。

【0040】

次に、図（a）は他の実施形態によるフェルール 1（1 D）を示すが、フェルール 1 D のインサートパイプ 4（4 D）は二重筒で形成され、フェルール本体 2 の先端側外周面に沿って延在させた直状の外筒部 2 3 と、基部側は外筒部 2 3 の内周面に密嵌する大径にすると共に、先端側では外筒部 2 3 の内周面と離間するように中間から縮径して小径筒部 1 0 D を形成した内筒部 2 4 を備えており、両者は溶着などで一体化させても良いが、単に密嵌している状態でも良い。

【 0 0 4 1 】

このフェルール 1 D では、インサートパイプ 4 D の内筒部 2 4 を縮径した小径筒部 1 0 D の内側にフェルール本体 2 の小径樹脂部 8 が形成され、内筒部 2 4 の外側と外筒部 2 3 の内側との間に樹脂溜まり部 9 が形成されると共に、外筒部 2 3 の外周面は相手方のフェルールと連結するスリーブの嵌合面 7 を形成するが、特に小径樹脂部 8 及び樹脂溜まり部 9 の領域を広く確保できるので、前記効果がより顕著に得られることが期待できる。

【 0 0 4 2 】

次に、図 4（b）は他の実施形態によるフェルール 1（1 E）を示すが、フェルール 1 E のインサートパイプ 4（4 E）は二重筒で形成され、フェルール本体 2 の先端側外周面に沿って延在させた直状の外筒部 2 5 と、光ファイバー被覆用の被覆挿入孔 6 の内周面に沿って延在させた直状の内筒部 2 6 を備え、インサートパイプ 4 E の内筒部 2 6 の先端側が小径筒部 1 0 E を形成し、内側にフェルール本体 2 の小径樹脂部 8 を形成すると共に、外筒部 2 5 の外周面は相手方のフェルールと連結するスリーブの嵌合面 7 を形成するが、前記した各実施形態のような樹脂溜まり部は格別に設けていない。

【 0 0 4 3 】

このために、小径樹脂部 8 の形成によって心線挿入孔 5 の先細り現象を減少させ、一定の口径を確保することによる効果は、前記各実施形態の場合と同様に得られるものの、樹脂溜まり部によってスラッジによる弊害を無くす点では多くを望めないが、この場合には先端側に比べて影響力の少ない心線挿入孔 5 の基端側付近にスラッジが充填されるので、少なくとも従来技術よりは改善される。

【 0 0 4 4 】

次に、図 4 (c) は他の実施形態によるフェルール 1 (1 F) を示すが、フェルール 1 F のインサートパイプ 4 (4 F) は、フェルール本体 2 の先端側外周面に沿って延在させ、その外周面によって相手方のフェルールと連結するスリーブの嵌合面 7 を形成すると共に、先端を内側へ折り返した状態で折り曲げて小径筒状部 1 0 (1 0 F) を形成し、小径筒状部 1 0 F の内側にフェルール本体 2 の小径樹脂部 8 を形成するが、図 6 の実施形態の場合と同様に樹脂溜まり部は格別設けていない。

【 0 0 4 5 】

このために、小径樹脂部 8 の形成によって心線挿入孔 5 の先細り現象を減少させ、一定の口径を確保することによる効果は、前記各実施形態の場合と同様に得られるものの、樹脂溜まり部によってスラッジによる弊害を無くす点では多くを望めないが、この場合にはスラッジが小径筒状部 1 0 F の内外に分散して充填されること、熱収縮で先細りしようとする外周側の成形樹脂材を小径筒状部 1 0 F が阻止すること、などの理由から少なくとも従来技術よりは改善される。

【 0 0 4 6 】

以上の各実施形態は、先端側の外径が $\phi 2.499 \text{ mm}$ (心線挿入孔の内径は $\phi 0.125 \text{ mm}$) で、比較的肉厚な樹脂成形部を備えた標準サイズのフェルールに適用した場合には特に効果的であるが、先端側の外径が $\phi 1.249 \text{ mm}$ (心線挿入孔の内径は $\phi 0.125 \text{ mm}$) で、比較的肉薄な樹脂成形部を備えたハーフサイズのフェルールに対して、同様の構成を適用した場合にも効果を発揮して性能を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

図 5 及び図 6 は、同様の構成をハーフサイズのフェルールに適用した実施形態を示すが、図 5 のフェルール 1 G は、図 1 のフェルール 1 A と同様に、インサートパイプ 4 G の先端側を絞り加工して小径筒状部 1 0 G を形成し、図 6 (a) のフェルール 1 H は、図 2 (a) のフェルール 1 B と同様に、二重のインサートパイプ 4 H の先端側に段差を設けて小径筒状部 1 0 H を形成している。

【 0 0 4 8 】

また、図 6 (b) (c) のフェルール 1 I, 1 J は、図 2 (b) のフェルール

1 Cと同様に、インサートパイプ 4 I, 4 Jの先端側に切削加工を施して小径筒状部 1 0 I, Jを形成しており、これによりフェルール本体 2の先端側に小径樹脂部 8と樹脂溜まり部 9を形成しているが、これらの実施形態でも標準サイズのフェルールの場合と同様の作用効果を奏し、従来技術の課題は改善される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態によるフェルール 1 (1 A) で、(a) は縦断面図を (b) は平面図を示す。

【図 2】

本発明の他の実施形態によるフェルール 1 (1 B) (1 C) の縦断面図を示す。

【図 3】

本発明のフェルール 1 を成形する金型装置の要部縦断面図を示す。

【図 4】

本発明の他の実施形態によるフェルール 1 (1 D) (1 E) (1 E) の縦断面図を示す。

【図 5】

本発明の他の実施形態によるフェルール 1 (1 G) で、(a) は縦断面図を (b) は平面図を示す。

【図 6】

本発明の他の実施形態によるフェルール 1 (1 H) (1 I) (1 J) の縦断面図を示す。

【符号の説明】

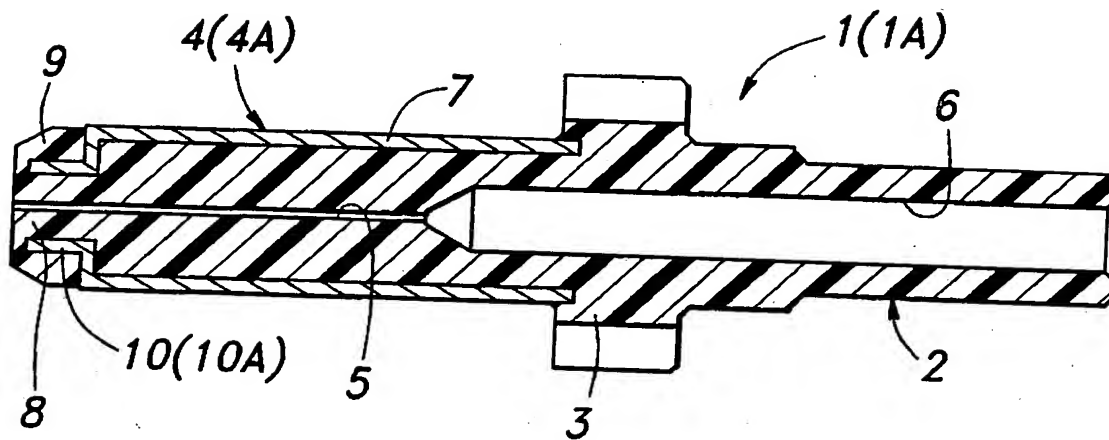
- 1, 1 A ~ 1 J フェルール
- 2 フェルール本体
- 3 フランジ部
- 4 インサートパイプ
- 5 心線挿入孔
- 6 被覆挿入孔

- 7 (連結用スリーブの) 嵌合面
- 8 小径樹脂部
- 9 樹脂溜まり部
- 10 小径筒状部
- 11 金型装置
- 12 可動側金型
- 13 固定側金型
- 14 可動側型板
- 15 固定側型板
- 16 第1コアピン
- 17 第2コアピン
- 18 成形樹脂材
- 19 スプールブッシュ
- 20 スプール
- 21 ランナー
- 22 ゲート
- 23, 25 外筒部
- 24, 26 内筒部

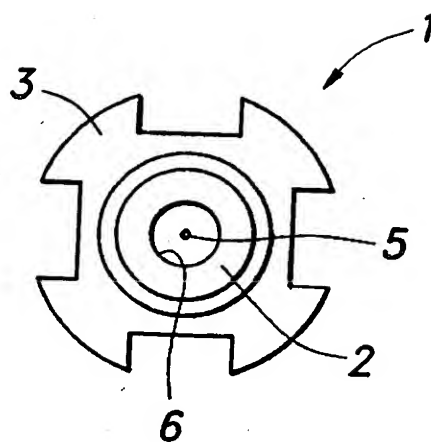
【書類名】

図面

【図 1】

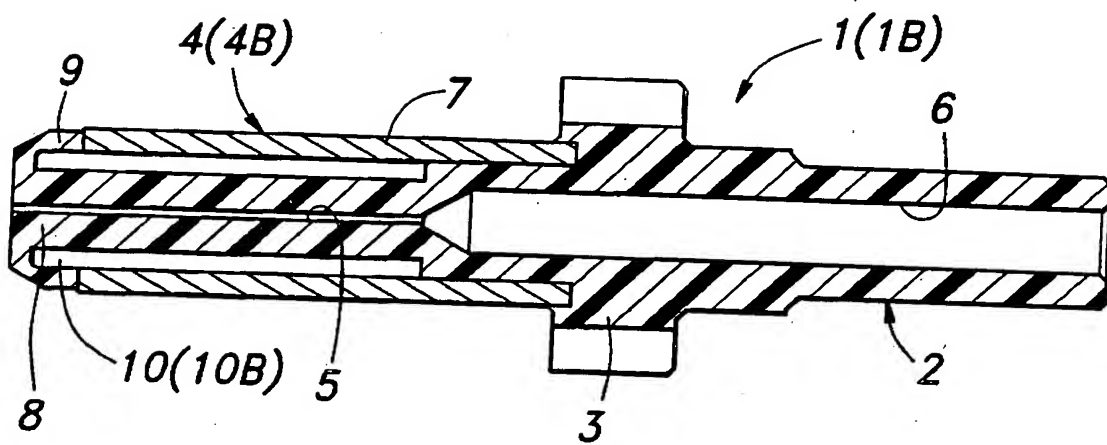


(a)

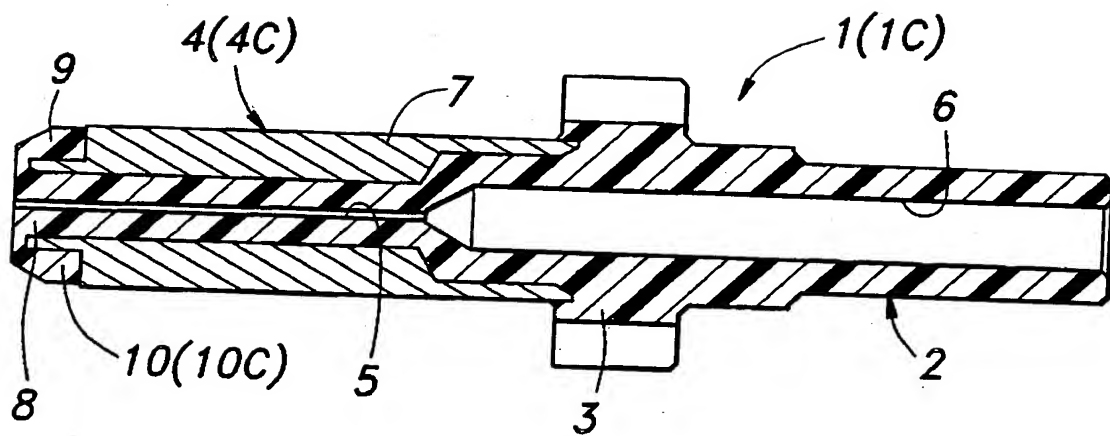


(b)

【図2】

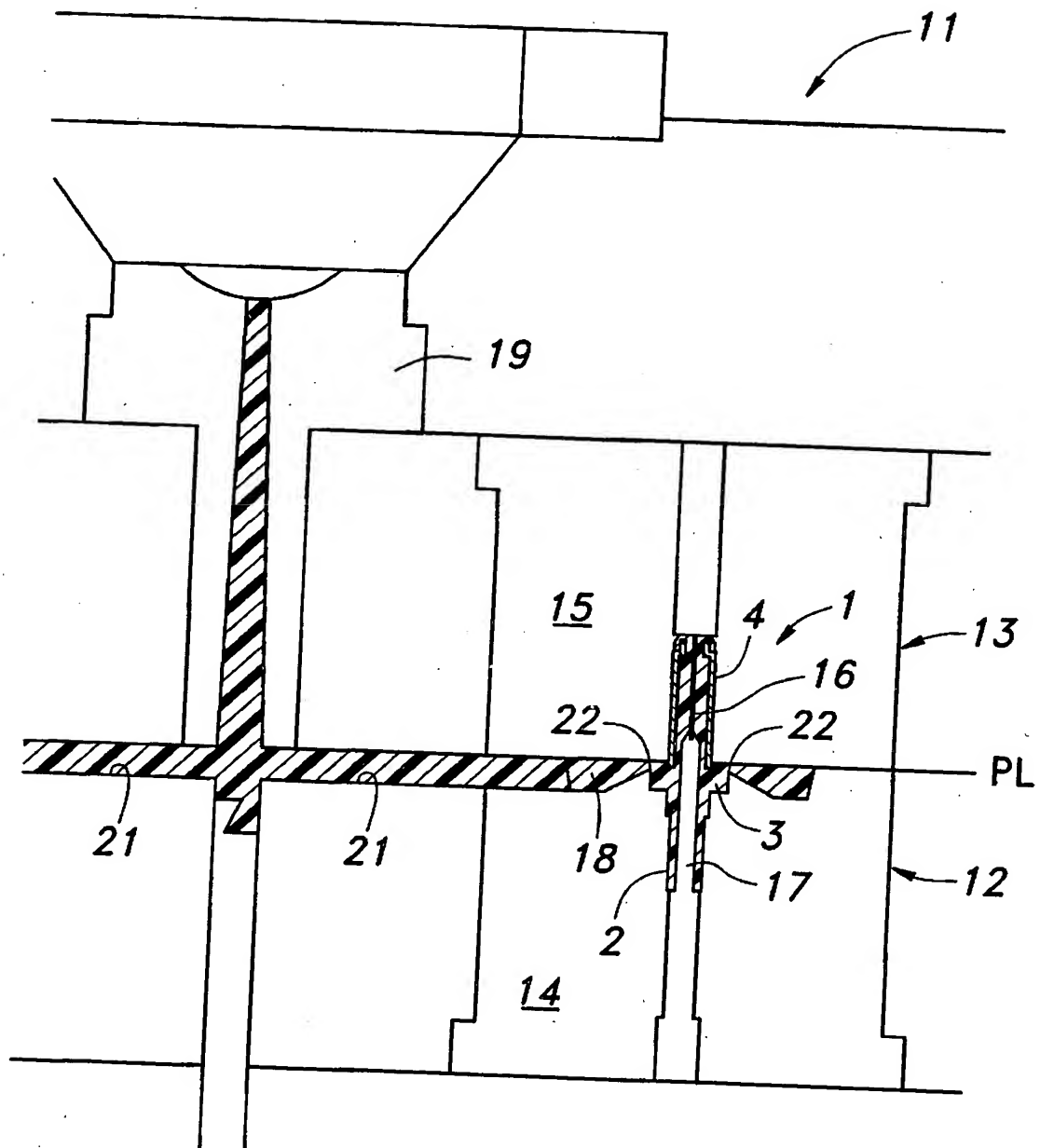


(a)

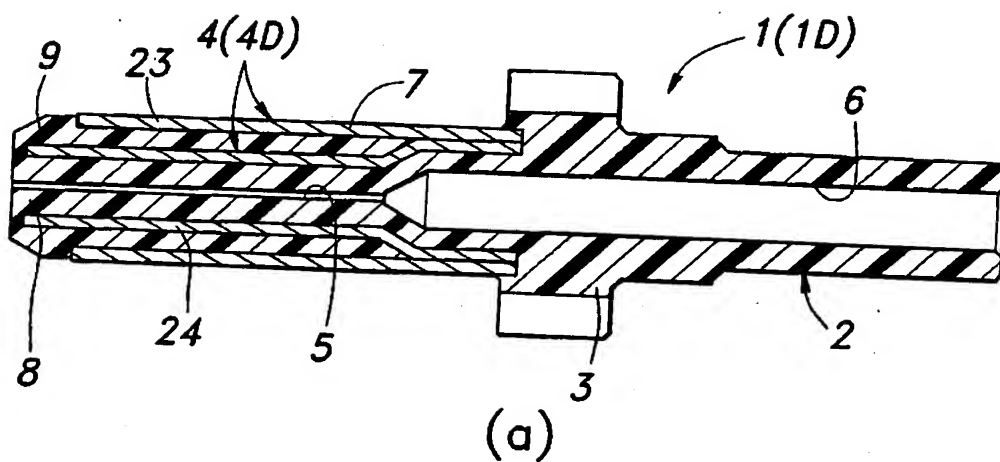


(b)

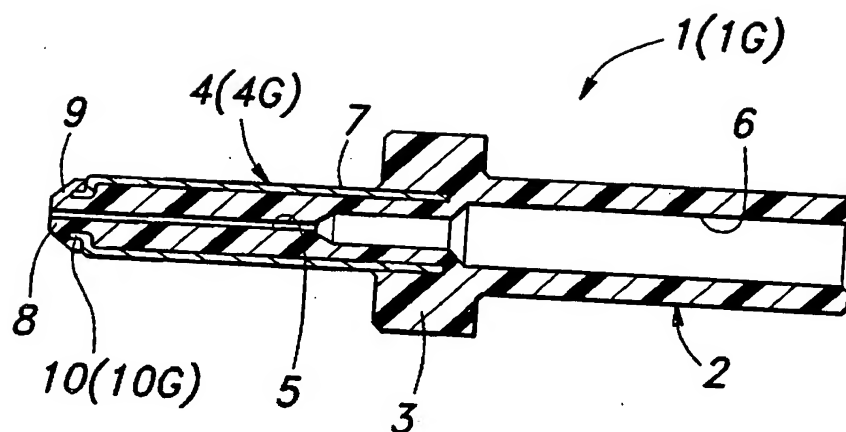
【図3】



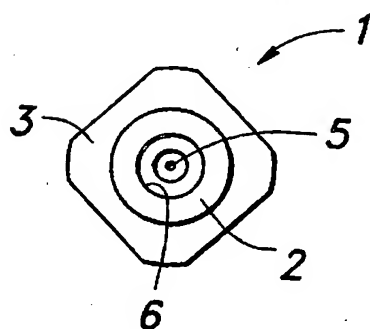
【図4】



【図 5】

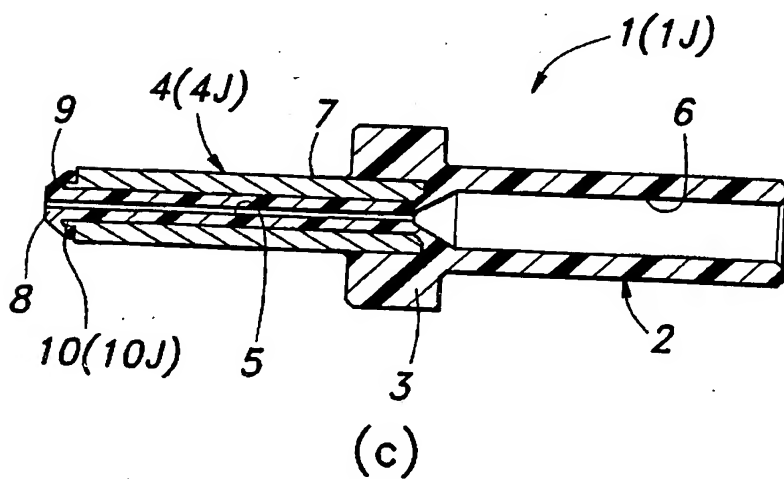
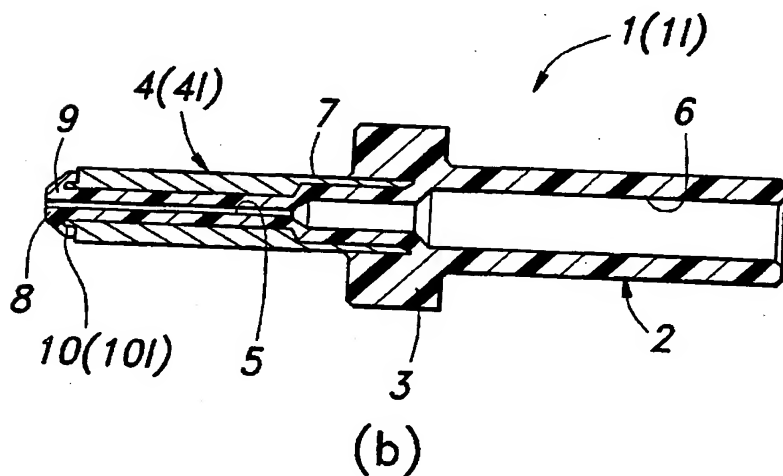
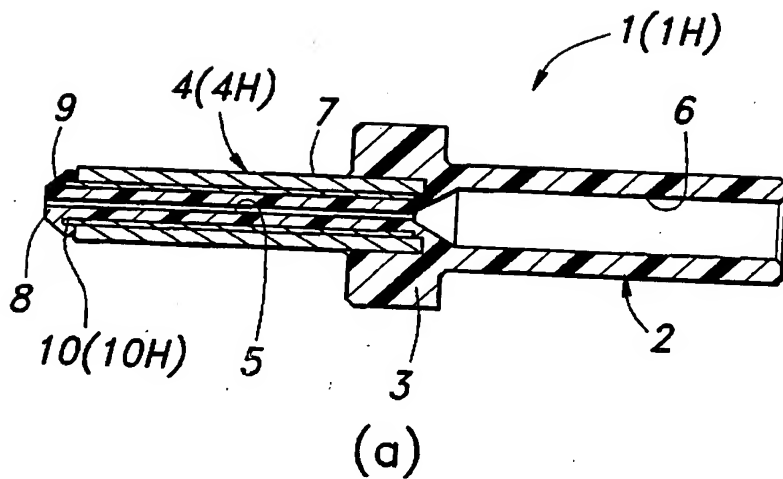


(a)



(a)

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特にフェルールの先端側軸心に設けた心線挿入孔を適正な一定の口径に確保すると共に、内径面の歪みを除去し、外形寸法精度と同軸度を高めたフェルールを、インサートパイプを用いた射出成形によって容易且つ安価に量産することなどを主たる目的とする。

【解決手段】 軸心に心線挿入孔 5 を設けたフェルール 1 の先端側外周面にインサートパイプ 4 を装着し、先端側端面に隣接した心線挿入孔 5 の外周囲には、インサートパイプ 4 と同心状の小径筒状部 0 をインサートすると共に、小径筒状部 1 0 の内側に小径樹脂部 8 を形成し、心線挿入孔 5 の先端側から離れた位置に、スラッグなどを含む成形樹脂材を収容する樹脂溜まり部 9 を設けた。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[501251219]

1. 変更年月日

2001年 6月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区西蒲田7-48-3

氏 名

株式会社アクトワン